BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 42 — N° 4, 1970 (1971), pp. 745-753.

CAMPAGNE D'ESSAIS DU « JEAN CHARCOT » (3-8 DÉCEMBRE 1968)

7. *Méiobenthos. I. Données générales*

Par J. RENAUD-MORNANT

Au cours d'une campagne sur le « Jean Charcot », il a été possible à plusieurs chercheurs du Muséum national d'Histoire naturelle d'essayer divers engins de récolte destinés à l'étude de la faune benthique. Un compte rendu de ces essais a été donné par Forest (1969).

Divers types de dragues et des chaluts ont été expérimentés, en vue de la récolte de la macrofaune profonde. Certains prélèvements ont permis de recueillir la macrofaune endogée des sédiments meubles. Quelques échantillons de ces sédiments ont été traités en vue d'une étude préliminaire et qualitative du méiobenthos ; les engins utilisés n'offrant aucune possibilité d'évaluation quantitative ou de calcul de biomasse de cette faune, dont la taille se situe nettement au-dessous du millimètre, il ne sera donné, ici, qu'un compte rendu des groupes zoologiques récoltés.

Les fonds meubles qui ont fourni des sédiments exploitables pour le méiobenthos proviennent des stations 1, 2, 5, 8, 10, 18, 24, 28. Ces sables ont été traités au laboratoire pour la recherche de la méiofaune benthique. Seuls les échantillons 1, 2, 5, 8 et 10 ont fourni un matériel intéressant ; il s'agit uniquement des stations du plateau continental situées entre 100 et 200 m de profondeur. Les stations plus profondes (18, 24) prospectées au chalut (ou la station 28 de 120 m également échantillonnée au chalut) ont livré un sédiment beaucoup moins intéressant du point de vue du méiobenthos même si un volume important de sable a pu être traité.

Nos prospections sont donc presque entièrement limitées aux stations du plateau continental comprises entre 100 et 200 m de profondeur ; elles n'en présentent pas moins un très grand intérêt, car, à l'heure actuelle, on possède très peu de renseignements sur le méiobenthos de ces fonds.

Les raisons d'une telle méconnaissance sont dues au fait que la récolte du méiobenthos doit obéir à plusieurs impératifs : 1° utilisation d'engin ramenant à bord un sédiment non « lavé » pendant la remontée ; 2° fixation rapide et adéquate ; 3° extraction et tri de la faune effectués selon des méthodes rigoureuses.

Si l'une ou l'autre de ces conditions ne sont pas respectées, aucune évaluation quantitative ne peut être envisagée.

Il est intéressant de rappeler ici les travaux déjà effectués sur le méiobenthos récolté à plus de 100 m de profondeur.

Wieser (1960) et, plus récemment, Mc Intyre (1969) ont fait le point des données recueillies sur le méiobenthos depuis l'infralittoral jusqu'au domaine abyssal. Des représentants de la méiofaune ont été signalés comme habitants des fonds bathyaux et abyssaux par des chercheurs travaillant sur le matériel

des grandes expéditions océanographiques (Lang 1948 ; Allgen 1955 ; Zenkevitch & al. 1955, Wieser 1956 ; Wolff 1960). C'est ainsi qu'on connaît l'existence de Nématodes à — 4600 m, de Turbellariés à — 1275 m, de Copépodes à — 4000 m et d'Ostracodes au-delà de — 5000 m. Ces données ne concernent que des groupes isolés et le seul travail d'ensemble et quantitatif sur le domaine abyssal est celui de Thiel (1966) étudiant 12 échantillons en provenance de stations entre — 1045 et — 5030 m dans l'Océan Indien. Le méiobenthos y était présent, comprenant les groupes les plus fréquents (Nématodes, Harpacticides et Ostracodes) auxquels s'ajoutent les Kinorhynques, Tardigrades, Polychètes et Bivalves. De nombreux travaux d'ensemble ont été effectués de l'infralittoral à — 100. Depuis les premières recherches de Moore (1931) et de Mare (1940), une excellente mise au point de tous ces résultats a été donnée par Mc Intyre (*op. cit.*), et je ne rappellerai pas ici ces travaux. Il est seulement intéressant de faire remarquer le très petit nombre de résultats obtenus entre — 100 et — 1000 m sur le plateau continental ou aux abords de la pente du plateau. Les seules données que nous possédions sont celles de Moore (1931) établissant une station à — 166 m au large de l'Écosse et de Mc Intyre (1964) également au large de l'Écosse (— 101) et en Mer du Nord (— 146 m). Wigley & Mc Intyre ont établi plusieurs stations au large des côtes du Massachusetts (— 179, — 366 et — 567 m) et ont fourni des données précises sur la richesse en méiobenthos de ces fonds. Por & Lerner-Seggev (1966) signalent avoir récolté simultanément la microfaune et la macrofaune du golfe d'Elat à des stations échelonnées entre la côte et — 740 m de profondeur.

Cette très courte revue permet de constater qu'il existe très peu de travaux prenant en considération l'ensemble de la méiofaune vivant au-delà de — 100 m. Ceci est dû au fait que la plupart des programmes mis au point par les expéditions océanographiques de haute mer n'incluent pas le traitement des sédiments récoltés, en vue de l'étude de la méiofaune. En général, une fois que le sédiment a été remonté à bord, s'il est destiné aux études faunistiques il est lavé par un courant d'eau de mer et la macrofaune est recueillie sur différents filtres ou tamis. La taille de leurs mailles les plus fines est standardisée à 500 ou 1000 μ. Ces ouvertures permettent la récolte de la petite macrofaune (Céphalocarides ou Priapuliens par exemple) et aussi celle des plus grosses espèces du méiobenthos (certains Nématodes, Ostracodes ou Copépodes), mais laissent échapper les représentants des autres groupes de très petite taille tels que Cnidaires, Kinorhynques, Archiannélides, Gastrotriches, Tardigrades ou Halacariens.

Quelques exemples peuvent illustrer ces faits :

Hartman & Barnard (1958) ont échantillonné les « basins » submergés au large de la côte Californienne. Les prélèvements ont été effectués par des bennes (orange-peel et Campbell) permettant de standardiser le volume de sable récolté ; mais l'extraction de la faune et le tri ont été effectués sur des filtres d'1 mm d'ouverture.

Filatova & Levenstein (1961), travaillant dans le Pacifique à des profondeurs variées et atteignant plus de 4 000 m, ont récolté la faune sur des filtres de 500 μ d'ouverture de maille.

En Méditerranée Chukhchin (1963) a fait de nombreuses récoltes entre 100 et 3 000 m en recueillant la faune sur des filtres de 1 à 2 mm. Dans l'Atlantique Nord, Sanders & al. (1965) ont étudié les communautés benthiques le long d'une radiale s'étendant de la côte orientale des États-Unis (pointe de Gay Head de la Nouvelle Angleterre) aux Bermudes. Leurs stations s'échelonnent de — 100 à — 5 000 m. Utilisant des techniques de tri rigoureuses et un filet légèrement plus fin (420 μ), ils ont récolté la

totalité de la petite macrofaune et une certaine partie de la microfaune ; ils obtiennent ainsi des densités faunistiques très élevées, mais qui demeurent tout de même comparables à celles de leurs prédécesseurs.

Les auteurs désirant obtenir la quasi totalité du méiobenthos ont donc été amenés à utiliser des mailles de filet d'un ordre de grandeur tout différent : aux alentours de 80 à 50 μ.

Mc Intyre (*op. cit.*) et Wigley & Mc Intyre (*op. cit.*) ont utilisé un filtre d'un mm pour la petite macrofaune et un filtre de 74 μ pour le méiobenthos. Ils obtiennent ainsi de fortes densités en méiobenthos de — 100 à — 200. De même Theil (*op. cit.*) se sert d'une série de tamis dont le plus fin a 65 μ d'ouverture de maille, ce qui lui permet de récolter les groupes de petite taille tels les Tardigrades et les Kinorhynques en provenance de profondeurs voisines de 4 700 m.

Pour les prélèvements du « Jean Charcot » j'ai employé les méthodes suivantes : un volume de sable d'un à deux litres a été prélevé dans l'échantillon global ramené par la drague ou par la poche de fond du chalut ; du formol neutre à 10 % y a été ajouté progressivement. Le tri a été effectué au laboratoire par élutriation et la récolte sur filet à plancton de mailles comprises entre 65 et 80 μ.

Résultats faunistiques généraux

Station 1. Profondeur 130 m. Position 48°01′ N, 5°44′ W, fond de coquilles brisées mélangées à des coquilles entières de plus grande taille, avec sable grossier. Sédiment composé d'une partie détritique calcaire et d'une fraction siliceuse plus fine. Prélèvement à la drague rectangulaire de 1,20 m sur 0,50 m.

La faune récoltée rappelle par son assemblage et sa variété celle des sables dits « à Amphioxus » de la zone côtière. Elle comprenait :

Des *Halammohydra* sp. (87 AA) [1], Cnidaires Hydrozoaires interstitiels de l'ordre des Actinulides, dont la présence n'a pas été signalée au-delà des profondeurs de l'ordre de — 60 m. La plupart sont côtiers, habitant l'infralittoral ou les dunes sous-marines formées de débris coquilliers (Swedmark et Teissier, 1967 ; Clausen, 1967).

Un Turbellarié de la famille des Schizorhynchidae et un Kinorhynque (237 AA).

De nombreux exemplaires de Nématodes, ainsi que des Gastrotriches. Ceux-ci étaient répartis en deux familles : les Lepidodasyidae et les Thaumastodermatidae.

Les Lepidodasyidae comprenaient plusieurs exemplaires matures de *Lepidodasys martini* Remane, 1926 (92 AA), et les Thaumastodermatidae plusieurs *Platydasys maximus* var. *celticus* Swedmark, 1955 (92 AA) et un *Diplodasys ankeli* Wilke, 1954 (94 AA), également tous à maturité génitale. Ces trois espèces sont connues des sables « à Amphioxus » classiques.

Des Annélides comprenant des Archiannélides, des Polychètes et des Oligochètes. Les Archiannélides [2] incluaient deux familles : les Protodrilidae et les Nerillidae. La première était représentée par *Protodrilus* sp. (91 AA), et la

1. Les numéros qui suivent les noms des animaux sont ceux de l'enregistrement dans la collection « Charcot » conservée au Laboratoire de Zoologie (Vers) du Muséum.

2. Mlle Jouin (Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences de Paris), anticipant sur l'étude qu'elle doit entreprendre sur les Archiannélides récoltées par le « Jean Charcot », a bien voulu me communiquer quelques-unes de ses premières observations ; je l'en remercie bien sincèrement.

seconde par deux *Nerillidium* sp., *Mesonerilla roscovita* Lévi, 1953 (2 ex. : un adulte, un jeune 93 AA). Cette dernière espèce est connue du sable à Amphioxus des environs de Roscoff, à des profondeurs de 15 à 65 m, et des bancs de coquilles brisées immergées à — 50 m. Les Annélides Polychètes comprenaient des Pisionidae (89 AA), des Syllidae et des Terebellidae. Parmi les Oligochètes se trouvaient deux exemplaires de la famille des Enchytraeidae (88 AA).

Les Tardigrades étaient représentés par la famille des Halechiniscidae, avec deux genres et trois espèces. *Actinarctus doryphorus* Schulz, 1935 (95 AA), (227 AA), *Halechiniscus remanei* Schulz, 1955 (227 AA, 226 AA) et *Pleocola limnoriae* Cantacuzène, 1951 (224 AA). Cette dernière espèce, décrite comme vivant en commensal sur *Limnoria lignorum* à Roscoff, semble avoir des possibilités de vie libre. Pollock (communication personnelle) l'a retrouvée dans des sables de côtes occidentales de l'Atlantique Nord. A moins que ces exemplaires ne se soient détachés de leurs hôtes, ce serait la deuxième fois que cette espèce serait trouvée ailleurs que dans le biotope d'où elle fut décrite. Enfin, quelques Halacariens (88 AA) et des Copépodes Harpacticides furent également récoltés à cette station.

Station 2. Profondeur 130 m. Position 47°56′ N, 5°52′ W. Fond très semblable à celui de la station précédente : coquilles de Lamellibranches (plusieurs cm de diam.) entières ou brisées et sable calcaire avec fraction siliceuse. Prélèvement à la drague rectangulaire. Trait de durée plus réduite que pour la station 1.

Le groupement faunistique récolté est très semblable à celui de la station 1, mais présente une variété plus grande, c'est-à-dire que quelques groupes zoologiques s'ajoutent à la récolte précédente.

Les Halammohydridae (106 AA, nombreux spécimens) et les Turbellariés (101 AA) sont présents, ainsi que de nombreux Nématodes qui incluent la famille des Desmoscolescidae.

Les mêmes espèces de Gastrotriches présentes (99 AA, 100 AA et 105 AA) à la station 1 se retrouvent ici.

Les Archiannélides sont plus diversifiées ; cette fois, la famille des Polygordiidae est présente avec *Polygordius* sp. (Ch 68 11) et aux Nérillidés déjà recensés à la station 1 s'ajoute le *Nerillidopsis hyalina* Jouin, 1966 (104 AA), récemment décrit des sables à Amphioxus des environs de Roscoff (— 15 — 20 m de profondeur) et d'une dune sous-marine (— 60 m de la même région).

Les mêmes familles d'Annélides Polychètes présentes à la station 1 se trouvent à la station 2, auxquelles s'ajoutent des Glyceridae (Ch 68 11) de petite taille. En revanche, les Oligochètes ne furent pas récoltés à cette station.

Les Tardigrades présentent une variété moins grande que précédemment : un seul exemplaire de *Pleocola limnoriae* (224 AA) et cinq exemplaires d'*Actinarctus doryphorus* (102 AA) furent récoltés, *Halechiniscus* était absent.

Des Halacariens (242 AA) étaient présents.

Les Crustacés beaucoup plus diversifiés comprenaient des groupes non recensés à la station précédente en addition à ceux qui y figuraient déjà, c'est ainsi que, parmi les Copépodes Harpacticides, on notait la présence de Paramésochridés (Ch 68 11) de très petite taille. Les Isopodes étaient représentés par des Microparasellides (97 AA) typiquement interstitiels. Enfin, des Cumacés (97 b AA) et des Ostracodes se trouvaient dans ce prélèvement (Ch 68 11).

Un Mollusque interstitiel Nudibranche proche du genre *Embletonia* (103 AA) fut récolté à cette station.

Station 5. Profondeur 150 m. Position 47°47′ N, 7°10′ W. Sable coquillier. Échantillon très réduit obtenu par un dragage à la drague Boillot.

La méiofaune est presque totalement absente de ce prélèvement, ceci étant vraisemblablement dû au lavage intensif du sédiment pendant la remontée de l'engin collecteur. Seuls s'y trouvaient quelques Annélides Polychètes Glyceridae avec quelques Halacariens et un Amphipode.

Station 8. Profondeur 173-168 m. Position 47°55′ N, 7°05′ W. Sédiment coquillier détritique assez grossier. Engin récolteur : drague rectangulaire.

Ce sédiment a fourni un matériel très abondant en méiobenthos. Par suite d'une très bonne préservation de la faune, les récoltes sont très intéressantes par leur richesse et leur diversité.

Les groupes suivants furent recensés :

Des Ciliés (120 AA), comprenant des individus de très grande taille (longueur proche du mm) et de forme typiquement interstitielle.

Des Cnidaires, Halammohydridae (Ch 68 — 8 ; 1).

Des Turbellariés (116 AA, 121 AA) et des Némertes (130 AA).

Des Nématodes (137 AA, 384 AB et 385 AB), assez nombreux, incluant quelques Desmocolescidae.

Des Gastrotriches. Lepidodasyidae comprenant *Lepidodasys martini* (124 AA, 133 AA) formes juvéniles et adultes. Des Macrodasyidae *Macrodasys* sp. (117 AA et 119 AA) et *Mesodasys* sp. (131 AA), des Turbanellidés *Paraturbanella* sp. (116 AA), des Dactylopodaliidae *Dactylopodalia typhle* Remane, 1926 (110 AA), des Thaumastodermatidae : *Tetranchyroderma tribolosum* Clausen, 1965 (111 AA) qui est retrouvé et donc signalé pour la première fois depuis sa description, *Tetranchyroderma polyacanthus* (Remane, 1927) (127 AA) qui est une espèce assez rare dont l'exemplaire paraît correspondre à la forme signalée par Boaden (1963) dans le Nord du Pays de Galles, *Platydasys maximus* f. *celticus* Boaden, 1955 (126 AA), *Platydasys rarus* Forneris, 1961 (118 AA) signalé également pour la première fois depuis sa description, *Platydasys* sp. (114 AA) ; *Diplodasys ankeli* (112 AA). Un Kinorhynque (123 AA) était présent.

Les Annélides étaient représentées par une grande variété d'individus.

Annélides Polychètes (129 AA) : des Pisionidae, en assez grand nombre, des Phyllodocidae, Syllidae, Glyceridae et Spionidae.

Quelques Annélides Oligochètes étaient présentes.

Les Archiannélides étaient représentées par les trois familles habituellement présentes dans les sables dits « à Amphioxus » : ce sont des Polygordiidae avec deux exemplaires de *Polygordius* sp. (Ch 68 — 8 — 2) ; des Protodrilidae avec plusieurs *Protodrilus* sp. (113 AA et 115 AA) et les Nerillidae suivants : *Nerillidium* sp. (108 AA), *Mesonerilla biantennata* Jouin, 1963 (109 AA) et *Paranerilla limicola* Jouin et Swedmark, 1965, genre récemment décrit des faciès vaseux de 50 à 70 m de profondeur de la côte ouest de la Suède.

Les Tardigrades étaient moins nombreux qu'à la station précédente, un *Actinarctus doryphorus* (112 AA) et un *Halechiniscus perfectus* Schulz, 1955, (122 AA) furent récoltés.

Un Pycnogonide (229 AA) était présent, ainsi qu'un petit nombre d'Halacariens.

Des Crustacés appartenant aux groupes suivants furent récoltés : Ostracodes, Copépodes Harpacticides avec de nombreux stades Copépodites (237 AA),

Cumacés (238 AA), Tanaïdacés (239 AA), Isopodes (240 AA), Amphipodes (241 AA) ; ces quatre derniers groupes ont des représentants d'une taille voisine de 1 mm et appartiennent à la petite macrofaune de ces sédiments.

Les Échinodermes étaient présents avec l'Holothurie *Leptosynapta* sp. (230 AA) espèce du méiobenthos fréquente dans le sable « à Amphioxus » du littoral.

Les Mollusques comprenaient un Solénogastre (128 AA) et un Nudibranche (132 AA).

Enfin, des Ascidies de petite taille se trouvaient également dans ce milieu.

Cet assemblage faunistique (et ceux des stations 1 et 2, à un moindre degré) sont caractéristiques d'une biocénose de sable « à Amphioxus » telle qu'elle a été décrite pour le méiobenthos par Remane (1951), Monniot (1962) et Swedmark et Teissier (*op. cit.*), et relative à des zones peu profondes de la frange circalittorale, il est donc très intéressant de constater que ces biocénoses sont capables de s'étendre sur des aires beaucoup plus vastes, à une distance considérable des côtes.

Station 10. Profondeur 125 m. Position 48°01′ N, 7° 02′ W. Sable coquillier de couleur jaune mêlé d'éléments gris plus fins et d'un fond de particules vaseuses. Engin récolteur : benne.

Ce sédiment ne contenait qu'un méiobenthos très pauvre : des Nématodes (137 AA), des Annélides Polychètes (138 AA), des Copépodes Harpacticides (12 ex., 139 AA) et des Halacariens (136 AA). Cette relative pauvreté est probablement due à la présence d'éléments fins dans la constitution du sédiment ; ils provoquent en général un colmatage des interstices habitables, qui peut rendre le sable impropre à l'établissement d'un méiobenthos abondant et varié.

Station 18. Profondeur 920-800 m. Position 47°45′ N, 7° 55′W. Sable à Globigérines dont deux petits échantillons de 300 ml chacun ont pu être prélevés dans le fond du chalut. Engin récolteur : chalut à perche.

Le premier échantillon, dont la totalité a été traitée pour l'extraction de la faune, n'a fourni aucun animal. Dans le deuxième échantillon (50 ml de sédiment) se trouvaient 2 Nématodes (135 AA), 2 Isopodes et 2 Amphipodes (134 AA).

Station 24. Profondeur 2950-2770 m. Position 47°17′ N, 6°48′ W. Deux échantillons de 250 et 50 ml furent prélevés dans la vase très fine au fond du chalut. Engin récolteur : chalut à perche.

Les deux échantillons étudiés en totalité ou en partie n'ont livré aucun représentant de la méiofaune.

Station 28. Profondeur 120 m. Position 47°40′ N, 5° 40′W. Sable moyen mélangé à une importante fraction vaseuse. Engin collecteur : chalut à perche.

La faune méiobenthique est peu variée, comprenant quelques Nématodes, un Kinorhynque (143 AA), des Annélides Polychètes (141 AA) Syllidae et Glyceridae, des Oligochètes, un Sipunculien (243 AA), des Halacariens (142 AA), des Copépodes Harpacticides et un Cumacé (244 AA). La relative pauvreté en méiobenthos constatée à cette station est probablement due à deux causes simultanées : la méthode de récolte et également la teneur du sédiment en éléments fins.

Conclusion

Au terme de ce compte rendu rapide des premiers résultats, il convient de souligner l'intérêt de telles récoltes, tant au point de vue systématique qu'écologique. J'ai déjà noté plus haut que les renseignements que l'on possède à l'heure actuelle sur le méiobenthos du plateau continental sont relatifs à un nombre très réduit de stations pour les fonds compris entre 100 et 200 m.

Au point de vue systématique, des formes rares ou nouvelles pourront être étudiées ou décrites grâce à ces récoltes. Des espèces qui n'avaient jamais été capturées depuis leur description ont pu être retrouvées. Les Gastrotriches et les Tardigrades feront l'objet de publications ultérieures. Les échantillons des autres groupes seront confiés aux spécialistes.

Au point de vue écologique, les récoltes effectuées par le « Jean Charcot » au cours de cette campagne ont révélé l'existence entre — 100 et — 200 m d'assemblages faunistiques totalement inconnus à de telles profondeurs et dont les caractéristiques sont très proches de celles du sable « à Amphioxus » de la zone circalittorale. Les biocénoses méiofaunistiques du sable « à Amphioxus » auraient donc une aire de répartition beaucoup plus vaste qu'on ne le soupçonnait jusqu'à maintenant.

Une étude quantitative de ce méiobenthos est à souhaiter. Elle permettra de savoir si l'unité de ce domaine se manifeste également sur le plan de la communauté et de la biomasse.

Laboratoire de Zoologie (Vers)
associé au C.N.R.S.
Muséum national d'Histoire naturelle, Paris

Summary

Test Cruise of the Oceanographic Vessel « Jean Charcot ».
7. The Meiobenthos. I. General data

The continental shelf and slope off Brest have been investigated with dredges and trawling gears on an experimental cruise on board the Oceanographic Vessel « Jean Charcot ».

Sediment Samples from depths between — 100 and — 200 meters have demonstrated that the meiobenthic faunal assemblages are very similar to those collected from coastal « Amphioxus sand ».

Many uncommon interstitial species from the Gastrotricha, Archiannelida and Tardigrada systematic groups were first recorded since their original description.

Quantitative investigations of the meiobenthic communities would be invaluable for a better knowledge of the bottom fauna biomass of this area.

BIBLIOGRAPHIE

Allgen, C., 1955. — Free-living Nematodes. Rep. Swedish Deep Sea Exp. 1947-1948. **2**, Zool. n° 13, pp. 177-179.

Boaden, P. J. S., 1963. — Marine Gastrotricha from the interstitial fauna of some North Wales beaches. *Proc. Zool. Soc., London*, **140**, pp. 485-502.

CANTACUZÈNE, A., 1951. — *Pleocola limnoriae* n. g., n. sp., tardigrade marin nouveau commensal de *Limnoria lignorum* (Rathke). *C. R. Acad. Sci., Paris*, **232**, pp. 1699-1700.

CLAUSEN, C., 1965. — New interstitial species of the family Thaumastodermatidae (Gastrotricha, Macrodasyoidea). *Sarsia*, **21**, pp. 23-36.

— 1967. — Morphological studies of *Halammohydra* Remane (Hydrozoa). *Ibid.*, **29**, pp. 349-370.

CHUKHCHIN, V. D., 1963. — Répartition quantitative du benthos dans la Méditerranée orientale (en russe). *Trudy Sevastopol Biol.* St. **16**, pp. 215-233.

FILATOVA, Z. A., et R. J. LEVENSTEIN, 1961. — Répartition quantitative de la faune benthique profonde dans le Nord-Est du Pacifique (en russe). *Trudy Inst. Okeano.*, Akad. Nauk. SSSR, **45**, pp. 190-213.

FOREST, J., 1969. — Campagne d'essais du « Jean Charcot ». 1. Compte rendu, commentaires et liste des stations. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, **41**, pp. 1004-1020.

FORNERIS, L., 1961. — Beiträge zur Gastrotrichenfauna der Nord/und Ostsee. *Kieler Meeres.*, **17**, pp. 206-218.

HARTMAN, O., et J. LAURENS BARNARD, 1958. — The benthic fauna of the deep basins off Southern California. Allan Hancock Pacific Exp., **22**, pp. 1-67.

JOUIN, C., 1963. — *Mesonerilla biantennata* n. sp., nouvelle Archiannélide Nerillidae de la région de Roscoff. *C. R. Acad. Sci., Paris*, **257**, pp. 4057-4060.

— 1966. — Hermaphrodisme chez *Nerillidopsis hyalina* n. gen. n. sp., et chez *Nerillidium* Remane, Archiannélides Nerillidae. *Ibid.*, **263**, pp. 412-415.

— et B. SWEDMARK, 1965. — *Paranerilla limicola* n. g., n. sp. Archiannélide Nerillidae du benthos vaseux marin. *Cah. Biol. Mar.*, **6**, pp. 201-218.

LANG, K., 1948. — Monographie der Harpacticiden. Lund, Hakan Ohlsson. 2 vol., 1893 p.

LÉVI, C., 1953. — Archiannélides Nerillidae de la région de Roscoff. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, **90**, N. et R. 2, pp. 64-70.

MARE, M. F., 1942. — A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **25**, pp. 517-554.

MC INTYRE, A. D., 1964. — Meiobenthos of sub-littoral muds. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **44**, pp. 665-674.

— 1969. — Ecology of marine meiobenthos. *Biol. Rev.*, **44**, pp. 245-290.

MOORE, H. B., 1931. — The muds of the Clyde sea area. III. Chemical and physical conditions ; rate and nature of sedimentation ; and fauna. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **17**, pp. 325-358.

MONNIOT, F., 1962. — Recherches sur les graviers à *Amphioxus* de la région de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, **13**, pp. 231-322.

POR, F. D., et R. LERNER-SEGGEV, 1966. — Preliminary data about the benthic fauna of the gulf of Elat (Aqaba), Red Sea. *Israel J. Zool.* **15**, pp. 38-50.

REMANE, A., 1926. — Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der aberranten Gastrotrichen I. *Zeitschr. f. Morph. Ökol. der Tiere*, **5**, pp. 625-754.

— 1927. — Neue Gastrotricha Macrodasyoidea. *Zool. Jahrb. Syst.*, **54**, pp. 203-242.

— 1952. — Die Besieldung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. *Verh. dt. zool. Ges.*, 1951, pp. 327-359.

RENAUD-DEBYSER, J., 1959. — Sur quelques Tardigrades du Bassin d'Arcachon. *Vie et Milieu*, **10**, pp. 135-146.

RENAUD-MORNANT, J., et C. JOUIN, 1965. — Note sur la microfaune du fond à *Amphioxus* de Graveyron et d'autres stations du Bassin d'Arcachon. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, sér. A, **102**, pp. 1-7.

SANDERS, H. L., 1968. — Marine benthic diversity : a comparative study. *The Amer. Nat.*, **102**, pp. 243-282.

— R. R. HESSLER et G. R. HAMPSON, 1965. — An introduction to the study of deep — sea benthic faunal assemblages along the Gay Head — Bermuda transect. Deep sea Res. **12**, pp. 845-867.

SCHULZ, E., 1935. — *Actinarctus doryphorus* nov. gen., nov. sp., ein merkwürdiger Tardigrad aus der Nordsee. *Zool. Anz.*, **111**, pp. 285-288.

— 1955. — Studien an marinen Tardigraden. *Kieler Meeres.*, **11**, pp. 73-79.

SWEDMARK, B., 1955. — Gastrotriches marins de la région de Roscoff. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, **93**, N. et R. 1, pp. 10-19.

— 1956 *a*. — Étude de la microfaune des sables marins de la région de Marseille. *Ibid.*, **93**, N. et R. 2, pp. 70-95.

— 1956 *b*. — Nouveaux Gastrotriches Macrodasyoides de la région de Roscoff. *Ibid.*, **94**, N. et R. 1, pp. 43-57.

— 1957. — Variations morphologiques des différentes populations d'*Halammohydra*. *Année Biol.*, **33**, pp. 183-189.

— et G. TEISSIER, 1967. — Structure et adaptation d'*Halammohydra adherens*. *Cah. Biol. Mar.*, **8**, pp. 63-74.

THIEL, H. von, 1966. — Quantitative Untersuchungen über die Meiofauna des Tiefseebodens. 6e Meeres Symp., Bremerhaven. Veroff. Inst. Meeresf. Bremerhaven, **2**, pp. 131-148.

WIESER, W., 1956. — Some free-living marine Nematodes. Galathea Rep. Copenhagen. **2**, pp. 243-253.

— 1960 *a*. — Benthic studies in Buzzards Bay. II. The Meiofauna. *Limnol. Oceanog.*, **5**, pp. 121-137.

— 1960 *b*. — Populationsdichte und Vertikalverteilung der Meiofauna mariner Böden. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.*, **45**, pp. 487-492.

WIGLEY, R. L., et A. D. Mc INTYRE, 1964. — Some quantitative comparisons of offshore meiobenthos and macrobenthos south of Martha's Vineyard. *Limnol. Oceanog.*, **9**, pp. 485-493.

WILKE, U., 1954. — Mediterrane Gastrotrichen. *Zool. Jb.* (*Syst.*), **82**, pp. 497-554.

WOLFF, T., 1960. — The hadal community, an introduction. Deep Sea Res., **6**, pp. 95-124.

ZENKEVITCH, L. A., et J. A. BIRSTEIN, 1956. — Studies of the deep water fauna and related problems. Deep Sea Res., **4**, pp. 54-64.